Zur Kenntnis der Monocelididae.

Von

Cand. phil. **Ada Midelburg.**

Mit Tafel VI und 4 Figuren im Text.

Die vorliegende Arbeit wurde im zoologischen Institut der Grazer Universität angefertigt. Das Material erhielt ich in konserviertem Zustande von Herrn Prof. Böhmig, der mir auch einige Schnittserien zur Verfügung stellte. Ich ergreife die Gelegenheit, gleich an dieser Stelle Herrn Hofrat Prof. Dr. L. v. Graff für das besondere Wohlwollen sowie für das lebhafte Interesse, das er dieser Arbeit entgegenbrachte, zu danken. Meinen besonderen Dank schulde ich meinem hochgeschätzten Lehrer, Herrn Prof. Dr. L. Böhmig, für die in liebenswürdigster Weise reichlich gespendete Hilfe. Das Material bestand aus *Monocelis lineata* (Müller), *Monocelis balanocephala* (Böhmig) (*Automolos balanocephalus*) und einer dritten aus Triest stammenden Form, die vom Sammler, Herrn Privatdozenten Dr. F. Fuhrmann in Graz, als *Monocelis bipunctata* Leydig bestimmt worden war. Bei der näheren Untersuchung ergab sich jedoch, daß sie mit *Monocelis bipunctata* nicht identisch und auch auf keine der bekannten Formen zu beziehen war. Ich habe dieselbe zu Ehren des Sammlers *Monocelis fuhrmanni* n. sp. benannt. Außerdem stand mir auch Material von *Otomesostoma auditivum* (Pless.) zur Verfügung; dieses Turbellar, welches auch von dem neuesten Untersucher Hofsten (11, S. 553), allerdings als Repräsentant eines besonderen Genus, in der Familie der Monocelididen belassen wird, zeigt in seiner Organisation so viele Eigentümlichkeiten, daß es mir vorteilhafter erscheint, es als den Vertreter einer besonderen Unterfamilie aufzufassen; die Gründe hierfür werde ich am Schlusse der vorliegenden Arbeit anführen. Die Monocelididen sind von Graff (8, S. 117) mit Rücksicht auf die Konfiguration des Copulationsapparates in die beiden Genera *Monotus* und *Automolos* geschieden worden, bis-

Böhmig als erster darauf aufmerksam machte, daß wahrscheinlich stets drei bzw. vier Geschlechtsporen vorhanden sind und der Genitalapparat der Vertreter beider Genera im wesentlichen vollständig übereinstimmend gebaut ist. Nachdem nun, wie ich nachweisen werde, die Dinge bei *Monocelis fuhrmanni*, *M. fusca* und *M. bipunctata* genau so liegen, wie sie von Böhmig für *Monocelis lineata* und *Automolos balanocephalus* beschrieben wurden, liegt kein Grund mehr vor, die Graffsche Einteilung in die Genera *Monotus* und *Automolos* aufrecht zu erhalten, und weiterhin muß aus Gründen der Priorität an Stelle des Genusnamens *Monotus* der Name *Monocelis* treten.

Von *Monocelis fusca* Oerst. und *Monocelis bipunctata* habe ich nur den Copulationsapparat untersucht, da im übrigen der Erhaltungszustand ein zu ungünstiger war.

Das Epithel der Monocelididen erscheint auf den ersten Blick als eine schmale homogene Schicht, welche Flimmerhaare trägt und der Kerne gänzlich zu entbehren scheint. Es liegen dieselben Verhältnisse wie z. B. beim Tricladenpharynx vor, insofern die kernhaltigen Teile der Epithelzellen in die Tiefe unter die Muskelschicht gerückt sind und nur die distalsten Partien, die sog. Epithelialplatten, oberflächlich liegen. Es handelt sich also hier um ein eingesenktes Epithel, wie es bei Turbellarien nicht selten beobachtet wird. Da eingesenkte Epithelien bei den Turbellarien erst durch die Untersuchungen Janders im Jahre 1897 (12) bekannt wurden, so ist es begreiflich, daß diese Epithelialplattenschicht von Graff als ein sehr plattes Epithel beschrieben werden konnte (8, S. 46). Außer diesen cilientragenden Epithelzellen finden sich an dem verbreiterten Hinterende des Körpers cilienfreie Zellen, die als Klebzellen bezeichnet werden; auf ihren Bau werde ich später näher eingehen. Die Höhe der Epithelialplatten variiert zwischen 1 μ (*M. balanocephala*) und 2,19 μ (*M. lineata*), eine mittlere Stellung nimmt mit 1,46 μ *M. fuhrmanni* ein. Die Epithelialplatten zeigen auf Quer- und Längsschnitten bei *M. lineata*, bei Anwendung sehr starker Vergrößerung, eine deutliche Vertikalstreifung, die vielleicht auf eine fibrilläre Struktur hindeutet. Für die beiden andern erwähnten Formen vermochte ich ein derartiges Verhalten nicht festzustellen. Dieser, bei Oberflächenbetrachtung eine unregelmäßige polygonale Felderung zeigenden Schicht sitzen die Cilien direkt auf, nur an einem Präparat von *M. lineata* ließ sich an der Ansatzstelle der Cilien eine Reihe dunkler gefärbter, kleiner Pünktchen unterscheiden, die man wohl als Basalkörperchen auffassen muß, während

an den übrigen Präparaten ein einfacher schwarzer Strich als Ausdruck der verschmolzenen Basalkörperchen zu erkennen war. Die Höhe der Cilien ist, bei ein und demselben Tiere, an verschiedenen Körperpartien verschieden. Die längsten Cilien finden sich immer an der vorderen Körperspitze, die niedersten auf der Dorsalseite. [*M. lineata*: vordere Körperspitze 8,76 μ, Ventralseite 7,3 μ, Dorsalseite 3,65 μ — *M. balanocephala*: vordere Körperspitze 4,68 μ, Ventralseite 1,26 μ, Dorsalseite 2,84 μ — *M. fuhrmanni*: vordere Körperspitze 2,92 μ, Ventralseite 2,19 μ, Dorsalseite 1,46 μ.]

Der kernführende Teil der Epithelzelle liegt, wie schon vorhin erwähnt, nach innen vom Hautmuskelschlauche im Mesenchym (Taf. VI, Fig. 1). Dieser Teil der Epithelzelle hat eine birnförmige Gestalt; in dem basalen Teile liegt der ansehnliche, rundlich oder ovale, intensiv färbbare Kern, dessen Durchmesser bei *M. balanocephala* und *M. fuhrmanni* zwischen 3,84 und 3,65 : 2,19 μ schwankt. Bezüglich der Epithelkerne von *M. lineata* sei bemerkt, daß nicht selten eine spindelförmige Gestalt zu erkennen ist (Taf. VI, Fig. 1). Derartige Kerne haben eine Länge von etwa 8,03 μ und eine Breite von 2,92 μ. Während bei *M. balanocephala* und *M. fuhrmanni* die Verbindung des kernführenden Abschnittes mit der Epithelialplatte durch einen einfachen Plasmastrang hergestellt wird (Taf. VI, Fig. 23), sehen wir, daß sich dieser Plasmastrang bei *M. lineata* mehrfach verzweigt (Taf. VI, Fig. 1).

Am Hinterende der Tiere treten an Stelle der Flimmerzellen eigenartig umgewandelte Zellen auf, die als Klebzellen oder auch als Haftpapillen von den Autoren bezeichnet werden. Diese Klebzellen bedecken bei *M. lineata*, wo ich ihren Bau am genauesten studierte, fast das ganze Hinterende. Sie beginnen ventral direkt hinter der weiblichen Geschlechtsöffnung und finden sich von hier an sowohl auf der ventralen als dorsalen Körperfläche, sowie auch an den lateralen Partien. Am besten lassen sich diese Zellen an Tieren beobachten, die im Moment der Konservierung an die Unterlage festgeheftet waren. Sie besitzen in diesem Zustand die Form ansehnlicher, an ihrem freien Rande gezackter Papillen und ähneln in dieser Hinsicht den bei marinen Tricladen beobachteten Haftzellen. Infolge der sehr geringen Tinktionsfähigkeit des Plasmas sind diese Zellen, deren Kerne (Taf. VI, Fig. 2) allem Anschein nach ebenfalls einwärts vom Hautmuskelschlauch gelegen sind, nur schwierig zu erkennen; dagegen tritt auch am ungefärbten Präparat das in ihnen enthaltene Secret sehr deutlich hervor. Die Untersuchung günstiger Schnittpräparate läßt erkennen, daß das Secret nicht von den Epithelzellen selbst produziert wird, sondern

daß mit diesen besondere eosinophile Drüsenzellen in Verbindung stehen, die in unregelmäßiger Anordnung in das Mesenchym eingebettet sind (Taf. VI, Fig. 6). Innerhalb der Epithelzellen ist das feinkörnige Secret in Form parallel angeordneter Stränge zu erkennen (Taf. VI, Fig. 2), die zunächst bei ihrem Austritt aus der Zelle zu einem größeren Strange zusammenfließen, der sich häufig mit einem solchen einer andern Zelle vereint. Durch weitere Vereinigungen kommt es zur Ausbildung ansehnlicherer Secretmassen (Taf. VI, Fig. 6), die schließlich zu den wenig scharf umschriebenen Drüsen führen. Aus dieser Darstellung geht hervor, daß wahrscheinlich mehrere Epithelzellen mit einer Drüsenzelle in Verbindung stehen. Ich kann dies allerdings nicht mit voller Sicherheit behaupten, da im einzelnen die Verfolgung der Drüsenstraßen von der Epithel- bis zur Drüsenzelle eine außerordentlich schwierige ist. Es muß auch dahingestellt bleiben, ob das Secret durch besondere Ausführgänge zu den Epithelzellen hingeleitet wird, oder ob es nur durch Mesenchymlücken dahingelangt. Nach der Auffassung Graffs sind die Haftpapillen der Monocelididen wahrscheinlich als im Epithel gelegene Drüsenzellen aufzufassen (9, S. 2022 u. 2023), welcher Anschauung ich mich dem Gesagten zufolge nicht anzuschließen vermag. Es ergibt sich vielmehr eine weitgehende Übereinstimmung mit den Befunden Wagners bei *Microstoma lineare* (20, S. 3) und vornehmlich Böhmigs bei *Procerodes ulvae* (2, S. 215). Unterschiede zwischen dem Verhalten bei *Microstoma lineare* und den Monocelididen liegen darin, daß bei dem erstgenannten Strudelwurme — wenigstens der Abbildung nach — jede Epithelzelle von dem einfachen Ausführungsgange einer Drüsenzelle durchbohrt wird, während bei den letzteren sowie bei *Procerodes*, *Sabussowia*, *Cercyra* (2, S. 230—231), fernerhin nach Hofsten bei den Dalyelliiden (11, S. 467—468) zahlreiche feine Drüsenausführungsgänge in eine Epithelzelle eindringen, wobei diese Ausführungsgänge unter Umständen mit verschiedenen Drüsenzellen in Verbindung stehen können, oder aber eine Drüsenzelle mit einer Anzahl von Epithelzellen in Verbindung tritt. Das eingangs erwähnte, eigentümlich gezackte Aussehen der Haftzellen wird meines Erachtens bedingt durch die ausgetretenen Secrettröpfchen; die voll vom Secret erfüllten und durch dieses fest an die Unterlage gehefteten Zellen werden infolge eines Zuges, oder aber infolge einer Kontraktion der zwischen ihnen gelegenen Partien unter Umständen weit nach außen hervorspringen und so jenes eigentümliche Bild bieten, das jedem Beobachter dieser Tiere sofort in die Augen fällt und die oft barocke Gestalt des Hinterendes bedingt.

Bei den verschiedenen Formen ergeben sich im übrigen nur

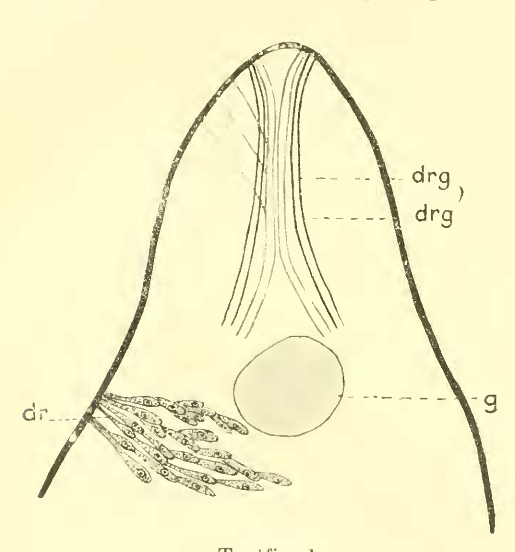
Differenzen hinsichtlich der Größe; die ansehnlichsten besitzt *M. lineata* (13, 14 μ), bei den beiden übrigen Arten betrug die Länge nur etwa 2,92 μ.

Der vom Epithel durch eine zwar dünne, aber stets deutlich hervortretende Basalmembran getrennte Hautmuskelschlauch besteht, wie auch GRAFF angibt (8, S. 65), aus einer äußeren schwachen Ringmuskelschicht und einer inneren, stärker entwickelten Längsmuskelschicht. Die Ringmuskeln sind oft so zart, daß sie zuweilen schwierig von Durchschnitten der Plasmafortsätze der Epithelialplatten zu unterscheiden sind. Bei *M. lineata*, nicht aber bei *M. balanocephala* und *M. fuhrmanni* sind, wie GRAFF speziell auch für *M. fusca* angibt (9, S. 66), die Längsmuskeln in Bündeln angeordnet. Jedes Bündel besteht aus sechs bis zwölf Fasern, und von diesen sind immer wieder einige zu einem kleineren Bündel innerhalb des größeren vereint. Mit Rücksicht auf den sehr geringen Querschnitt der einzelnen Fasern war es mir nicht möglich, zu erkennen, ob die bei Turbellarien so häufig vorkommende Differenzierung in eine Mark- und Rindenschicht vorhanden ist oder nicht.

Außer den genannten Muskeln finden sich bei den Monocelididen, der ganzen Längsausdehnung des Körpers entlang, in ziemlich regelmäßiger Anordnung äußerst dünne dorsoventrale Muskelfasern. Am deutlichsten und ziemlich leicht nachweisbar sind sie bei *M. lineata*, während sie bei *M. fuhrmanni* sehr schwierig zu erkennen sind.

Die Drüsen treten bei den von mir untersuchten Arten in sehr verschiedener Ausbildung und Anordnung auf. Bei *M. lineata* finden wir zunächst in ziemlich gleichmäßiger Verteilung, dicht unterhalb des Hautmuskelschlauches gelegen, birnförmige Drüsenzellen, die auch in bezug auf ihre Größe nur geringe Unterschiede erkennen lassen. Mit Farbstoffen färben sie sich nur wenig; manche von ihnen nehmen bei Doppeltinktion mit Hämatoxylin-Eosin einen leicht blauen oder einen schwach roten Ton an, andre färben sich überhaupt nicht. Ich muß es dahingestellt sein lassen, ob diejenigen Drüsen, welche sich überhaupt nicht tingierten, secretleer waren, was mir das wahrscheinlichere ist, oder ob ihr Secret in den Balsampräparaten vollständig unsichtbar wurde. — Eine besondere Gruppe cyanophiler Drüsen findet sich hinter dem Gehirn zwischen diesem und den ersten Hoden. Ihre Ausführungsgänge wenden sich sämtlich in steil absteigendem Verlauf der Ventralseite zu, hier auf einem ziemlich ansehnlichen Feld ausmündend (Textfig. 1 *dr*). Die Drüsen sind im Vergleich zu den früher erwähnten

sehr schlank, oft fast spindelförmig; der Kern enthielt stets einen eosinophilen Nucleolus. Längs- und Flächenschnitte durch die Körperspitze lassen zahlreiche Drüsenausführungsgänge erkennen, welche zum kleineren Teil ein eosinophiles, zum größeren ein cyanophiles Secret führen. Diese Drüsenausführungsgänge münden an der vorderen Körperspitze aus, in deren Umgebung einen Ring bildend (Textfig. 1 *drg*). Die zu ihnen gehörigen Zellen liegen zum Teil vor dem Gehirn, zum Teil seitlich von demselben und erstrecken sich in den lateralen Partien caudad bis zum Beginn der Dotterstöcke; von den früher erwähnten unterscheiden sie sich durch ihre geringere Größe und ein homogeneres Aussehen.



Textfig. 1.
Monocelis lineata. Längsschnitt durch das Vorderende, schematisiert.

Von diesen Drüsen finden wir die an erster Stelle erwähnten bei *M. fusca* und *M. balanocephala* wieder, sie fehlen dagegen, soviel ich gesehen habe, *M. fuhrmanni.* Es ergeben sich jedoch insofern gewisse Unterschiede, als ihre Ausbildung bei *M. fusca* eine viel bedeutendere ist, und weiterhin nehmen sie stets mit Hämatoxylin eine intensive Färbung an; für diese Art wurden sie bereits von Graff beschrieben und abgebildet (8, S. 60). Weniger stark entwickelt sind sie bei *M. balanocephala*; sie treten hier besonders reichlich in den lateralen Partien des Körpers auf. Ihr Secret färbt sich gleich wie bei *M. fusca* tief blau, tritt aber in Form kleiner stäbchenartiger Gebilde auf. Die für *M. lineata* zuletzt erwähnten, an der vorderen Körperspitze ausmündenden Kopfdrüsen sind bei sämtlichen Formen zu erkennen, wenn auch der Grad ihrer Ausbildung ein verschiedener ist; am schwächsten entwickelt zeigen sie sich bei *M. fuhrmanni.* Graff spricht sowohl bei *M. fusca* als auch bei *M. lineata* (8, S. 419 u. 422) von Stäbchen, welche besonders bei der ersten Form in Paketen in der Haut gelegen seien, ich habe dieselben weder bei der einen noch bei der andern Art bemerkt und

habe mich auch vergeblich bemüht, innerhalb des Mesenchyms Rhabditenzellen aufzufinden.

Das mesenchymatöse Gewebe ist in nur geringer Menge vorhanden und zum Teil mit Rücksicht hierauf sehr schwierig zu untersuchen. Es besteht, soviel ich sehe, aus verästelten Zellen, die ein unregelmäßiges Netz bilden; an manchen Stellen sind große, blasse Kerne sichtbar. Bei *M. balanocephala* schienen mir in den Lückenräumen blasse Zellen von etwa 7,1 bis 10,6 μ, Zellen- und 3,55 bis 5,68 μ Kerndurchmesser gelegen zu sein.

Die Mundöffnung liegt bei *M. lineata* am Beginn des letzten, bei *M. balanocephala* und *M. fuhrmanni* in der Mitte des zweiten Körperdrittels, am Ende der Pharyngealtasche. Die im allgemeinen der Größe des Pharynx entsprechende Pharyngealtasche ist von flachen cilienlosen, kernhaltigen Zellen, deren Grenzen schwierig zu erkennen sind, ausgekleidet. Eine Muskelschicht, welche die Fortsetzung des Hautmuskelschlauches darstellen würde, konnte ich nicht erkennen. — Eine Ausnahme hiervon macht die vorderste Partie der Tasche, in welcher wir, ganz ähnlich wie bei den Tricladen, ein eingesenktes Epithel vorfinden, und in welche auch die Pharynxmuskulatur eine Fortsetzung findet.

Der Pharynx selbst ist ein typischer Pharynx plicatus, dessen Länge bei *M. lineata* etwa 304 μ, bei *M. balanocephala* 182—300 μ und bei *M. fuhrmanni* 113 μ betrug. Das der Außenfläche des Pharynx zugehörige Epithel ist wie bei den Tricladen ein typisches eingesenktes. Direkt an die Epithelialplatten schließen sich die Muskelschichten an, und zwar sind, von außen nach innen gerechnet, folgende Schichten vorhanden. Bei *M. lineata* und *M. fuhrmanni* schließt sich an die Epithelschicht zunächst eine Lage von Längsmuskeln an, auf diese folgt dann eine Schicht Ringmuskeln. Anders dagegen liegen die Dinge bei *M. balanocephala* insofern, als hier, augenscheinlich direkt unterhalb der Epithelialplatten, eine Ringmuskelschicht gelegen ist, an die sich die beiden andern anschließen. Ich muß allerdings hervorheben, daß die erwähnte Ringmuskelschicht nicht immer deutlich zu erkennen ist, und daß ich eine Zeitlang im Zweifel war, ob es sich wirklich um Muskeln handelt. Die Farbe und Form der Durchschnitte stimmt jedoch so auffällig mit Muskeldurchschnitten überein, daß sie kaum anders zu deuten sind. Von den inneren Muskelschichten schließt sich, im Gegensatz zu GRAFFS Angaben, die schwächer entwickelte Längsfaserschicht an das Epithel an, welches das Pharynxlumen auskleidet und gleich dem äußeren ebenfalls eingesenkt ist (s. S. 87). Außer

den genannten muskulösen Elementen finden sich in nicht ganz regelmäßigen Abständen wenig zahlreiche Radiärmuskeln. Die zwischen den erwähnten inneren und äußeren Muskeln befindliche Gewebszone enthält zahlreiche Drüsen und Drüsenausführungsgänge. Diese Drüsenmassen setzen sich aus eosinophilen Speicheldrüsen und aus cyanophilen Schleimdrüsen zusammen; die Ausführungsgänge der eosinophilen Drüsen treten den cyanophilen gegenüber zurück und liegen im allgemeinen mehr peripher. Die Drüsen münden am freien Rand des Pharynx, der sog. Pharynxlippe aus, nur die Speicheldrüsen greifen etwas auf die Innenfläche über. Die Hauptmasse der Drüsen bildet vor dem Pharynx einen ansehnlichen, kranzförmig angeordneten Komplex, besonders dicht gehäuft treten sie auf der Ventralseite auf. Die Befunde bei den einzelnen Formen zeigen fast gar keine Verschiedenheiten. Nur bei *M. balanocephala* ist eine Stelle des inneren Epithels, zunächst dem Pharynxmund, modifiziert, und zwar derart, daß das Epithel hier von großen kolbigen, ja sogar birnförmigen Zellen gebildet wird. Ungefähr an der Grenze des dritten und letzten Pharynxviertels findet sich bei allen Arten ein ansehnlicher Nervenring beiläufig in der Mitte der Wandung. Die Verbindung mit den Hauptnerven war nicht mit Sicherheit festzustellen. Bei *M. balanocephala* schien es mir, als ob an der Pharynxbasis jederseits ein Nerv in die Wand des Pharynx eintrete, der sich alsbald in zwei Äste teilte, so daß vier Nerven den Pharynx, bis zum Ring, durchziehen würden. Doch konnte auch hier eine sichere Verbindung mit den Längsnerven nicht festgestellt werden.

Der Darm erfüllt den größten Teil des Körpers der Tiere (Taf. VI, Fig. 16 u. 19). Er reicht vorn fast bis an das Gehirn, hinten etwas über den weiblichen Copulationsapparat hinweg. Die Gestalt ist im allgemeinen sackförmig; doch machen sich größere und kleinere unregelmäßige Ausbuchtungen bemerkbar, welche bei *M. balanocephala* besonders markant hervortreten und stellenweise deutliche kleine Divertikel darstellen. Das Darmepithel ist einschichtig und setzt sich mit Ausnahme von *M. fuhrmanni* aus assimilierenden Zellen und Körnerdrüsen zusammen, von denen jedoch die letzteren in nur spärlicher Anzahl vorhanden sind. Die Form der assimilierenden Zellen ist im allgemeinen eine kolbenförmige, nur bei *M. fuhrmanni* eine mehr cylindrische, doch lassen sich gerade bei dieser Form die Grenzen der Epithelzellen, deren Höhe übrigens mannigfachen Schwankungen unterliegt, schwierig voneinander abgrenzen. Ihr mehr oder weniger stark vacuolisiertes Plasma ist erfüllt von kleineren und größeren Körnchen und Kügelchen, welche sich zum Teil mit Eosin, zum Teil mit Häma-

toxylin tingieren. Die kleinen, wenig färbbaren Kerne zeigen stets eine basale Lage und sind in ein dichteres, körnerfreies, mit Hämatoxylin ziemlich stark färbbares Plasma eingebettet. Eine eigne Darmmuscularis konnte ich nicht erkennen.

Vom Excretionssystem konnte ich auf den Schnittpräparaten fast gar nichts erkennen. Nur bei *M. balanocephala* bemerkte ich dicht vor dem Gehirn, und zwar in der Umgebung der Statocyste, Gebilde, welche den Eindruck von Excretionscapillaren, wie wir sie bei den Cestoden vorfinden, machten. An dem einen Ende zeigten sie eine trichterartige Erweiterung, vor welcher in manchen Fällen eine zugehörige besondere Zelle zu liegen schien. Ich wage nicht mit voller Sicherheit zu behaupten, daß es sich hier wirklich um Excretionscapillaren handelt, doch war eine gewisse Ähnlichkeit mit den Bildern, welche FRANCOTTE in den Fig. 4—6 von dem »Entonoir vibratil« gibt, nicht zu verkennen (7). Ich möchte fernerhin darauf hinweisen, daß bei derselben Form vor dem Gehirn größere Kanaldurchschnitte vorhanden waren, die sich wohl auf Excretionskanäle beziehen ließen.

Das Nervensystem der Monoceliden ist bisher keiner genaueren Berücksichtigung gewürdigt worden, so daß in der Literatur nicht viel Nennenswertes darüber berichtet wird. GRAFF schließt in seiner Monographie der Rhabdocölen die Verhältnisse bei den Monocelididae denen der Macrostomiden an. Er sagt: »Das Gehirn erscheint hier als eine einfache Bogencommissur der beiden Längsstämme, deren Zweiteilung nur durch jederseitige Auflage eines kleinen Polsters von Ganglienzellen bewerkstelligt wird. Die Hauptmasse dieser beiden »Gehirn«-Hälften aber besteht aus der in ganzer Breite in dieselben eintretenden Fasersubstanz der beiden Längsstämme, die auch ganz allein die Commissur zusammensetzt« (8. S. 109). Das Gehirn von *M. lineata* liegt beiläufig im ersten Sechstel des Körpers. An seiner breitesten Stelle mißt es 79,8, an der höchsten 38 μ; die Länge beträgt 78,1 μ. Es ist stets breiter als lang und hat die Form einer Ellipse, die jedoch durch die abgehenden Nerven stark beeinflußt und verzogen wird. Es besteht aus einer centralen Fasermasse und einer peripheren Schicht von Ganglienzellen, deren Dicke jedoch nicht an allen Stellen die gleiche ist; verhältnismäßig bedeutend ist sie nur an der vorderen und hinteren Begrenzungsfläche des Gehirns, während sie an den lateralen Flächen gewöhnlich nur dünn ist.

Die Ganglienzellen selbst sind birn- oder auch spindelförmig, und die großen, wenig stark färbbaren Kerne erfüllen die Zelle bis auf eine schmale Randpartie fast vollständig. Wenn auch an den

meisten Präparaten das Gehirn den Eindruck eines einheitlichen Gebildes macht, wie von GRAFF besonders für *M. lineata* hervorgehoben wird (8, S. 113), so wird derselbe doch durch die an der vorderen und hinteren Fläche auftretenden Einbuchtungen sowie leichte Einsenkungen in der Medianebene auf der dorsalen und ventralen Fläche modifiziert, und es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, daß die ursprüngliche Anlage, wie bei andern rhabdocölen Turbellarien, so den Mesostomiden nach BRESLAUS Untersuchungen (4), eine paarige ist, und daß die oben angeführten Einschnitte und Einbuchtungen in den medianen Partien auf eine Verschmelzung von zwei Ganglienanlagen hindeuten. In diesem Sinne spricht sich auch schon S. PEREYASLAWZEWA (19, S. 300) aus. Eine schärfere Abgrenzung gegen das umgebende Gewebe, in Form einer bindegewebigen Tunica, ist nicht vorhanden. Bei *M. balanocephala* liegt das Gehirn dicht hinter der Halsfurche und hat ebenfalls ungefähr die Form eines Ellipsoids, dessen Breite 68,4, dessen Höhe 38 und dessen Länge 71 μ messen. Die meist birnförmigen Ganglienzellen bilden wie gewöhnlich einen Mantel um die Fasermasse; ein kleiner Teil der Zellen zeigt eine unregelmäßigere Gestalt, und an der hinteren Partie des Gehirns machen sich einige große Ganglienzellen mit blassen Kernen und relativ großen Kernkörperchen bemerkbar. Sehr scharf treten bei dieser Form eigentümliche Zellen auf, die wohl nur als Gliazellen gedeutet werden können. Es sind verästelte Zellen, deren Ausläufer in die Fasersubstanz eindringen und diese in Territorien zerlegen. Sie liegen teils zwischen den Ganglienzellen und der Fasermasse, teils zwischen den Ganglienzellen selbst, wodurch auch diese in Gruppen zerlegt werden. Außerhalb der Ganglienzellenschicht sind bei dieser Art Andeutungen einer bindegewebigen Hülle vorhanden, die wie eine Kapsel das Gehirn umschließt; ein ähnliches Verhalten konstatierte auch GRAFF für *M. bipunctata* (8, S. 113). *M. fuhrmanni* schließt sich in der Form des Gehirns, Verteilung der Ganglienzellen an *M. lineata* an. Der Durchmesser des Gehirns beträgt 56,8, die Höhe 49,7 und die Länge 63,9 μ.

Die Zahl der bis jetzt beschriebenen Gehirnnerven ist nur eine geringe; so erwähnt GRAFF nur die caudad verlaufenden Längsnerven (8, S. 110) und FRANCOTTE überdies, für *M. latus*, zwei nach vorn zur Körperspitze reichende (7, S. 6). Am eingehendsten habe ich hinsichtlich der Nerven *M. lineata* untersucht und abgesehen von den großen Längsnervenstämmen die Existenz von neun Paaren festgestellt, von denen sechs Paare von der vorderen Fläche, je ein Paar von der dorsalen, lateralen und ventralen Fläche entspringen. Fig. 12,

Taf. VI gibt uns annähernd ein Bild von dem Ursprung und dem Verlauf der Nerven n_1—n_6, von denen die Nerven n_1 und n_2 gerade nach vorn zur Körperspitze ziehen, während die übrigen ein wenig seitlich abbiegen, aber immerhin als Innervationsgebiet die vorderste Körperspitze haben, die dadurch augenscheinlich zu einem exquisiten Sinnesorgan gestempelt wird. Besonderer Erwähnung bedürfen nur die Nerven n_1 und n_2. Diese entspringen mit relativ starker Wurzel dicht neben der Medianebene des Gehirns in nächster Nähe der Statocyste. Jeder derselben spaltet sich in zwei Äste, von denen der mehr medial gelegene in gerader Richtung nach vorn, der äußere dagegen ein wenig lateral verläuft. Die inneren Äste der Nerven n_1 pinseln sich in kurzer Entfernung vom Epithel ein wenig auf und formen einen Faserkegel, dessen Elemente sich bis fast an die Epithelialplatten verfolgen lassen. Das Feld, auf dem sie enden, ist von der Umgebung durch die Ausmündungsstellen der früher erwähnten Drüsenausführungsgänge (Textfig. 1) scharf abgegrenzt, während der äußere Ast außerhalb des von den Drüsen umgrenzten Feldes seine Endigung findet und nicht bis an die Epithelialplatten verfolgt werden konnte. Der innere Ast des Nerven n_2 verliert sich, wie mir scheint, im mesenchymatösen Gewebe und dringt nicht bis an das Epithel heran, der äußere dagegen wendet sich lateral und unterliegt alsbald einer Teilung in zwei Äste, von denen der eine nach hinten biegt und, wie es scheint, in Verbindung mit den Längsnerven tritt. Ich muß allerdings gestehen, daß ich diesen Faserzug nicht in ganzer Ausdehnung verfolgen konnte; die nicht beobachtete Partie ist in Fig. 12 punktiert.

Die oben erwähnten Nerven n_7, n_8, n_9 entspringen außerordentlich dicht nebeneinander, so daß sie in günstigen Präparaten in einen Schnitt zu liegen kommen. Von ihnen strebt n_7 (Taf. VI, Fig. 12 n_7), den wir auch als den lateralen Nerven bezeichnen können, zunächst der Seitenfläche des Tieres zu, biegt dann etwas vor dem Hautmuskelschlauch nach rückwärts und ließ sich insonderheit auf Sagittalschnitten bis in die Gegend der weiblichen Geschlechtsöffnung verfolgen, wo er sich mit dem entsprechenden großen Längsnerven vereinigt. Von den beiden Nerven n_8 und n_9 (Taf. VI, Fig. 12) steigt der erstere steil gegen die Rückenfläche empor, während der letztere sich direkt der Ventralseite zuwendet. Es erscheint mir nicht unmöglich, daß beide gleich dem lateralen Nerven ebenfalls caudad verlaufen, doch habe ich mich hiervon nicht mit genügender Sicherheit überzeugen können. Die 12,11 μ dicken Längsnerven (Taf. VI, Fig. 12 *ln*), welche eine direkte Fortsetzung des Gehirns darstellen und ventrolateral verlaufen, gehen hinter der weiblichen

Geschlechtsöffnung bogenförmig ineinander über. Außer dieser starken Bogencommissur am Hinterende, finden sich, wie schon Graff vermutet (8, S. 112), noch zahlreiche schwächere Commissuren zwischen den Längsnerven. Dieselben sind nicht durch gleiche Abstände voneinander getrennt, sondern liegen in den hinteren Körperpartien dichter als in den vorderen; in diesen beträgt der gegenseitige Abstand etwa 75, in jenen etwa 15 μ. An allen jenen Stellen, an welchen die Längsnerven durch Commissuren verbunden sind, zweigen von ihnen zwei Nerven ab, und zwar begibt sich der eine gegen die Ventralseite, der andre zur Dorsalseite. Diese Nerven sind am Hinterende am deutlichsten und werden nach vorn zu immer zarter; es erscheint mir nun nicht ausgeschlossen, daß die dorsalen Nerven eigentlich Commissuren darstellen, welche in weitem Bogen die Längsnerven miteinander verbinden. Von der bogenförmigen Vereinigung der beiden Längsnerven entspringen einige kleinere Nerven; wahrscheinlich sind deren vier vorhanden, doch bin ich nicht ganz sicher, ob nicht die Zahl eine etwas größere ist, da sie bei ihrer Zartheit leicht übersehen werden können.

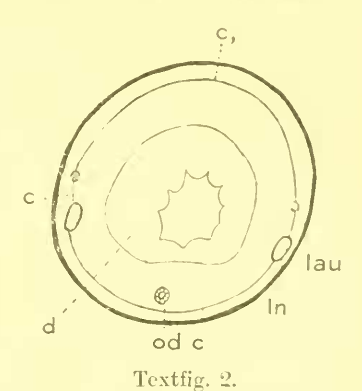
Bei *M. balanocephala* sah ich von der vorderen Gehirnfläche nur drei Nervenpaare ausgehen, welche nach ihrem Verlauf den Nerven n_1, n_2 und n_3 von *M. lineata* entsprechen dürften. Weiterhin sind die Nerven n_7, n_8 und n_9 vorhanden, doch sind n_8 und n_9 außerordentlich zart. Die lateralen Nerven n_7 stimmen in ihrem Verhalten vollständig mit denen von *M. lineata* überein, und dasselbe gilt bezüglich der Längsnerven; diese gehen demnach hinter der weiblichen Geschlechtsöffnung in einem Bogen ineinander über, nachdem sie sich vorher mit den korrespondierenden Lateralnerven vereinigt haben.

M. fuhrmanni zeigt eine weitgehende Übereinstimmung mit *M. balanocephala*, insofern von der vorderen Gehirnfläche ebenfalls drei Nervenpaare ausgehen, die auf die Nerven n_1, n_3 und n_4 von *M. lineata* zu beziehen sind. Von den Nerven n_7, n_8 und n_9 sind die lateralen Nerven (n_7) von besonderem Interesse. Es zeigt sich nämlich hier, daß nicht nur die Längsnerven durch ziemlich regelmäßig angeordnete Commissuren miteinander verbunden werden, sondern daß an den entsprechenden Stellen auch Faserzüge zu den lateralen Nerven verlaufen (Fig. 6, Taf. VI), die ihrerseits durch eine bogenförmige dorsale Commissur verbunden sind. Wie beistehende Textfig. 2 zeigt, finden wir hier infolgedessen in gewissen Distanzen förmliche Nervenringe. Überdies sei darauf aufmerksam gemacht, daß bei dieser Form die beiden Längsnerven durch eine sehr starke Commissur, welche zwischen der männlichen und weiblichen Geschlechtsöffnung gelegen ist, verknüpft werden,

einer Commissur, die, wenigstens in dieser auffälligen Dicke, den beiden übrigen Formen zu fehlen scheint. Hinter der weiblichen Geschlechtsöffnung gehen die beiden Längsstämme in der gewöhnlichen Weise ineinander über.

Von Sinnesorganen fand ich bei den Monocelididen lichtpercipierende Organe und Statocysten (Otocysten).

Für die Monocelididae sind bis jetzt als lichtempfindliche Organe nur verschieden geformte Pigmentflecken beschrieben worden, von denen GRAFF einige Abbildungen gibt (8, Taf. XX, Fig. 15 u. 18). Die Pigmentflecken von *M. lineata* haben »die Form quer ausgezogener, der Vorderwand des Gehirns anliegender Streifen, die namentlich seitlich und vorn sehr verschieden geformte, meist kurze Äste auszusenden pflegen« (8, S. 114) (Taf. VI, Fig. 3, 4, 5). *M. balanocephala* zeigt keinerlei Pigment, das sich als Sehorgan deuten ließe. Bei *M. fuhrmanni* tritt das rotbraune körnige Pigment in Form zweier gesonderter Flecken auf, welche beiderseitig der Statocyste dicht anliegen. Das Pigment erscheint hier ähnlich angeordnet, wie es GRAFF für *M. bipunctata* zeichnet (8, Taf. XX, Fig. 15). Mit Rücksicht auf die Befunde an andern Alloeocölen war es zu erwarten,



Textfig. 2.

Monocelis fuhrmanni. Querschnitt durch den Körper hinter dem Pharynx. Schema der Commissurenanordnung. *ln*, Längsnerv; *lau*, Lateralnerv; *c*, Commissur; *od*, Oviduct; *d*, Darm.

daß auch bei den Monocelididen nicht nur Pigment-, sondern mit Sehzellen bzw. Retinakolben versehene Augen vorhanden sein würden, und tatsächlich kann ich wenigstens für *M. lineata* und *M. fuhrmanni* diesen Nachweis erbringen. Bei *M. fuhrmanni* wird von jedem Pigmentfleck eine Sehzelle umschlossen, und in derselben Lage ist bei *M. lineata*, jederseits von der Medianlinie, dicht neben der Statocyste eine solche Zelle in die Pigmentmasse eingelagert, die bei beiden Formen, gleichwie bei den meisten Turbellarien (vgl. BÖHMIG, HESSE, LUTHER, GRAFF), mit einem brausenförmigen Retinakolben versehen ist. Dieser besitzt an der dem Pigment zugekehrten Fläche (Taf. VI, Fig. 18) eine an einigen Stellen deutlich sichtbare Stiftchenkappe, die sich auch schon bei schwächerer Vergrößerung durch ihre stärkere Tinktionsfähigkeit von den andern Partien des Kolbens unterscheidet. An einer Stelle der von der Stiftchenkappe abgewendeten Seite ist der Retinakolben

in einen kleinen Fortsatz ausgezogen, an den sich wahrscheinlich der kernführende Teil der Sehzelle schließt; dies mit Bestimmtheit festzustellen, gelang mir nicht, obwohl ich auf dem nächsten Schnitt eine birnförmige Zelle mit großem Kern und auffallendem Fortsatz fand, deren Lage sehr dafür sprach, daß es sich hier um die Sehzelle handelte. Auf die Schwierigkeit dieses Nachweises haben auch schon LUTHER (16, S. 80) und HOFSTEN (11, S. 580) hingewiesen.

Bei *M. balanocephala* fand ich keine Retinakolben; ich muß es dahingestellt sein lassen, ob dieselben tatsächlich fehlen oder mir nur, ihrer geringen Größe wegen, entgangen sind. MICHAELSEN zeichnet in der von BÖHMIG (1, Taf. II) reproduzierten Skizze keinen Pigmentfleck, dessen Existenz ihm doch sicher nicht entgangen wäre, und ich halte es daher für wohl möglich, daß es sich hier um eine blinde Form handelt.

Die in einer leichten nischenförmigen Einbuchtung, knapp an der vorderen Gehirnfläche in der Medianebene gelegene Statocyste wird besonders bei *M. lineata* von den mächtigen Wurzeln des Nerven n_1 umfaßt (Taf. VI, Fig. 12). Ihre Gestalt ist die eines Rotationsellipsoids mit dem größeren Durchmesser von 26,6 μ bei *M. lineata*, etwa 27,63 μ bei *M. balanocephala* und 18,46 μ bei *M. fuhrmanni*.

Die im allgemeinen platten Zellen der Statocystenwand sind an gewissen Stellen ziemlich stark nach innen vorgebaucht, und zwar tritt in dieser Hinsicht jene Stelle am schärfsten hervor, welche der Wandung des Gehirns angelagert ist. Ich möchte weiterhin gleich hier darauf hinweisen, daß die Kerne dieser Zellen sich von den übrigen durch ein intensiveres Tinktionsvermögen auszeichnen und zum Teil auch größer sind als die sonst in der in der Blasenwand vorhandenen, sie sind es vielleicht, welche die Kerne der Sinneszellen darstellen (Taf. VI, Fig. 9 u. 10 *szn*). Auf den Schnittpräparaten lassen sich vom Statolithen mit Ausnahme von *M. balanocephala* nur die etwas verschieden geformten, mehr oder minder zarten organischen Reste erkennen, die in manchen Fällen eine hellere innere und dichtere äußere Partie aufweisen. Am resistentesten gegen Konservierungsflüssigkeiten scheint diese Substanz bei *M. fuhrmanni* zu sein, da sie hier stets ein scharf umrissenes stäbchenförmiges Gebilde darstellte (Taf. VI, Fig. 10 *str*). Nach mündlichen Mitteilungen BÖHMIGS zeigen die sog. Nebensteinchen schon am lebenden Tier ein erheblich andres Lichtbrechungsvermögen als der Statolith, so daß man schon auf eine wesentliche Verschiedenheit der Substanz schließen konnte und mit Rücksicht auf die Übereinstimmung, die sich in dieser Hinsicht mit den Kernen der Blasenwand

ergab, auf die Vermutung kommen konnte, daß es sich um kernartige Gebilde handeln dürfte. Diese Annahme wurde durch meine Untersuchungen des konservierten Materials vollauf bestätigt, wie denn auch Hofsten (11, S. 578) derselben Meinung ist. Es dünkt mich wahrscheinlich, daß diese Kerne, welche eine Zerklüftung in zwei oder drei Stücke, die übrigens am lebenden Tiere schon erkennbar ist, aufweisen, die Kerne der ursprünglichen Bildungszellen der Statholithen sind. Die plasmatische Substanz erscheint auf eine geringe Menge reduziert, läßt sich aber immerhin noch deutlich erkennen (Taf. VI, Fig. 8, 9, 10). Die Lage dieser Gebilde ist im Gegensatz zu den Angaben Graffs nicht immer dieselbe; sie finden sich vielmehr (auch am lebenden Objekt für *M. lineata* von Böhmig beobachtet) bald an der vorderen, bald an der hinteren Fläche des Statolithen. Es erscheint mir das deshalb von besonderem Interesse, weil es möglicherweise auf eine Lageveränderung, eine Drehung des Statolithen hindeuten könnte. Jensen hat schon darauf aufmerksam gemacht, daß bei *Automolos hamatus* der Statolith durch nach vorn konvergierende Aufhängefäden in seiner Lage erhalten wird, und ähnliches wird auch von Hofsten angegeben, er schreibt: »Soviel scheint mir jedoch klar, daß die oben beschriebene, in der Blase kuppelförmig herabhängende Membran einen Fixierungsapparat darstellt, und daß der Otolith entweder in dem kleinen Hohlraum (Fig. 7 u. 8) eingeschlossen oder an der konvexen Fläche der Membran aufgehängt ist. Das erstere ist vielleicht wahrscheinlicher, wenn auch allgemein behauptet wird, daß der Otolith central in der Blase schwebt« (11, S. 578). Ich habe sowohl bei *M. fuhrmanni* als auch bei *M. lineata* einen derartigen Aufhängeapparat beobachten können (Taf. VI, Fig. 9 u. 10 *aub*), der bei der letztgenannten Form auch im lebenden Zustand erkennbar ist, wie aus Fig. 10 hervorgeht. Im Gegensatz zu Jensen (13) finde ich, daß die seitlichen Partien des Aufhängeapparates etwas der hinteren Fläche der Blase zustreben, während sie bei dem lebenden Objekt (*M. lineata*) mehr lateral gerichtet sind, wie Fig. 11 zeigt. Über die Beziehungen der Statocystenzellen zum Nervensystem kann ich keine Mitteilungen machen; ich möchte nur hervorheben, daß ich auch an denjenigen Zellen, welche ich für Sinneszellen halte, Stiftchen oder Borsten niemals bemerkt habe, mit Ausnahme eines einzigen Falles, der sich auf *M. lineata* bezieht (Fig. 8 *stfk*). Hier lassen sich einige blasse stiftchenförmige Körperchen an der hinteren Wand der Statocystenblase wahrnehmen, die vielleicht als Endorgane aufzufassen wären.

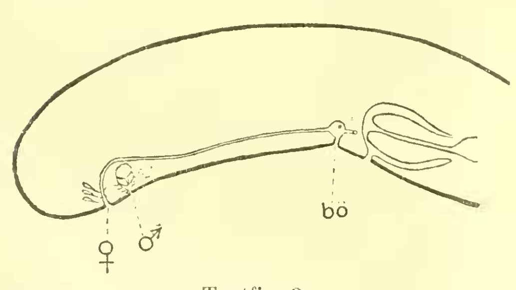
Es sind, wie bekannt, bei den Monocelididen stets zwei

Keimstöcke, folliculäre Hoden und folliculäre Dotterstöcke vorhanden. Die männlichen Gonaden stehen durch einen Porus, die weiblichen durch zwei Poren mit der Außenwelt in Verbindung, von denen, wie in der Einleitung schon hervorgehoben wurde, der erstere immer zwischen den beiden letzteren gelegen ist. Die vorderste der beiden Öffnungen will ich als Bursaöffnung, die hinterste kurzweg als weibliche Geschlechtsöffnung bezeichnen.

Die Hoden, welche dicht hinter dem Gehirn beginnen, erstrecken sich bis zu den Keimstöcken und gehören nur der Ventralseite an. Ihre Zahl ist bei den verschiedenen Formen nicht gleich; bei *M. lineata* und *M. balanocephala* sind zwischen 500 und 600 vorhanden, während bei *M. fuhrmanni* ihre Zahl bedeutend geringer ist; entsprechend der Kleinheit der Tiere finden sich hier nur deren 30—40.

Die Spermien bilden in den Hoden dichte Bündel und lassen einen fädigen, mit Hämatoxylin intensiv tingierbaren Kopfteil und einen mit Eosin färbbaren Schwanzteil erkennen. Nach Untersuchungen, die von Böhmig am lebenden Tier angestellt wurden, zeigt das 51,2 μ lange, am Vorderende zugespitzte Spermium eine leichte spiralige Drehung und trägt am Hinterende zwei 76,8 μ lange Geißeln. Das Spermium wird, mit Ausnahme des hintersten, den Geißeln zugewandten Stückes, welches eine Länge von 10.65 μ besitzt, von einem Centralfaden durchzogen.

Die männliche Geschlechtsöffnung liegt bei *M. lineata* und *M. balanocephala* im letzten Körperdrittel, bei *M. fuhrmanni* gehört sie derselben Region an, ist aber dem hinteren Körperende erheblich mehr genähert, wie es in nebenstehender Textfig. 3 ohne weiteres ersichtlich ist. Ihre Entfernung vom Hinterende beträgt nur 106,4 μ. Sie führt in das Antrum masculinum, welches sich besonders bei *M. balanocephala* durch eine außerordentlich geringe Größe auszeichnet.



Textfig. 3.
Monocelis fuhrmanni. Schematischer Längsschnitt durch das Hinterende.

Bei *M. lineata* besitzt der sehr steil gestellte und nur wenig gegen die Längsachse des Tieres geneigte Penis, wie aus Taf. VI, Fig. 16 und 19 hervorgeht, eine birnförmige Gestalt. Seine Länge, d. h. die Entfernung

von der Penisspitze bis zu dem höchsten Punkt der dorsalen Fläche beträgt etwa 75,25, die Breite etwa 58,22 μ. Das Antrum masculinum sowie der in dieses ragende Teil des Penis wird überkleidet von einer dünnen, kernlosen, der Cilien entbehrenden Membran, welche den Eindruck macht, als ob sie aus verschmolzenen Epithelialplatten hervorgegangen wäre; doch habe ich kernhaltige Partien, die man in Beziehung zu dieser Membran bringen könnte, nicht nachweisen können. Es wäre also immerhin auch möglich, daß es sich um ein metamorphosiertes Epithel handelt. An der Penisspitze schlägt sich diese Schicht nach innen um und kleidet den engen Ductus ejaculatorius aus. Ein deutliches, wenn auch plattes, kernführendes Epithel habe ich einzig und allein als Auskleidung der ansehnlichen Samenblase, die im Penis enthalten ist, gefunden. Nach außen bemerken wir zwei Muskelschichten, welche sich unter rechtem Winkel kreuzen, und von denen wir die äußere Schicht (Taf. VI, Fig. 17) mit Rücksicht auf die früher angegebene Orientierung des Organs, als Längsmuskeln (Fig. 17 *lm*), die innere, stärkere als Ringmuskeln bezeichnen können (Fig. 17 *rm*). Die letztere nimmt in distaler Richtung an Mächtigkeit ganz erheblich ab und ist im Bereich der Penisspitze von außerordentlich geringer Stärke und schwierig nachweisbar (Fig. 17). Die Längsmuskeln hingegen setzen sich überhaupt nicht auf jenen Teil des Penis, der frei in das Atrum ragt, fort, sondern biegen an der Penisbasis ab und streben direkt der ventralen Wandung des Körpers zu (Taf. VI, Fig. 17); wir können diese Muskeln daher als Protractoren des Penis auffassen. In der Umgebung des Copulationsorgans finden wir überaus zahlreiche eosinophile Drüsen, deren Ausführungsgänge zum Teil in den Ductus ejaculatorius münden; sie sind aber auf diesen nicht allein beschränkt, ein Teil öffnet sich auch dicht unterhalb der Einmündungsstelle der Vasa deferentia in die Vesicula seminalis. Ich möchte darauf hinweisen, daß die Vesicula seminalis und der Ductus ejaculatorius sich gar nicht scharf voneinander absetzen, und daß weiterhin in manchen Fällen der Ductus ejaculatorius einen ziemlich gleichmäßig weiten Kanal darstellt (Taf. VI, Fig. 17 u. 19), während er sich in andern von der Penisspitze gegen die Vesicula seminalis hin allmählich erweitert und ohne scharfe Grenze in diese übergeht. In Taf. VI, Fig. 17 ist z. B. eine ziemlich scharfe Grenze zwischen Samenblase und Ausspritzungskanal vorhanden, in andern Präparaten war dagegen keine Andeutung von einer solchen zu bemerken.

Die Vasa deferentia, die infolge der außerordentlichen Zartheit ihrer Wandung sehr schwierig zu verfolgen und nur dann gut zu erkennen

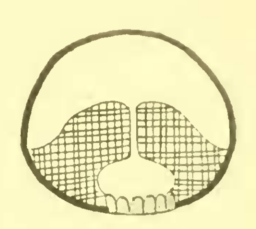
sind, wenn sich Sperma in ihnen befindet, münden von den Seiten her (Taf. VI, Fig. 17) ungefähr in halber Höhe in das Organ ein.

Der Penis von *M. fuhrmanni* schließt sich in seiner Form im wesentlichen dem eben geschilderten an, nur ist er erheblich kleiner — seine Länge beträgt nur 41,8, seine Breite 36,4 μ — und bedeutend muskelschwächer. Mit Sicherheit vermochte ich muskulöse Elemente nur in dem distalen Teile nachzuweisen, auch schienen mir nur Ringmuskeln vorhanden zu sein (Taf. VI, Fig. 13). Die Drüsen münden, soviel ich sehe, hier nicht in den Ductus ejaculatorius, sondern in das Antrum masculinum.

Über den Penis von *M. balanocephala* sagt Böhmig: »Der seiner geringen Größe wegen schwierig zu untersuchende Penis ist von annähernd kugeliger oder ellipsoider Gestalt, sein Durchmesser variiert zwischen 45 und 58 μ. Wir unterscheiden an ihm einen blasigen und einen rohrartigen, in dem ersteren gelegenen Abschnitt; das kurze muskulöse Rohr, welches keine Chitinteile zu enthalten scheint, geht direkt in den Boden der Blase über, es wird unter Umständen ausgestülpt werden können und stellt den Penis im engeren Sinne dar, während die Blase, in welche von der Seite her die Vasa deferentia einmünden, als Vesicula seminalis zu bezeichnen ist« (1, S. 8). Die Länge des hier beschriebenen Rohres schwankt zwischen 25,6 und 32 μ, während der Querdurchmesser zwischen 6,4 und 12,8 μ liegt. Die Wandung der Blase besteht aus einer Schicht von Längsmuskeln und einer kräftigen Ringmuskulatur, welche zum Teil in die Wandung des Antrums, sowie in den Hautmuskelschlauch, zum Teil in die des früher erwähnten Rohres übergeht. Das Epithel der Vesicula seminalis besteht in dem oberen Teil aus sehr platten Zellen, während diejenigen im unteren Teile (Taf. VI, Fig. 20) außerordentlich hoch und keulenförmig sind. Diese letzteren sind fernerhin drüsiger Natur, da sie von kleinen Körnchen erfüllt sind, welche man auch im Blasenlumen vorfindet, wir können sie als Kornsecretdrüsen in Anspruch nehmen; außerhalb des Penis gelegene derartige Drüsen scheinen nicht vorhanden zu sein. Die Vasa deferentia treten, wie schon erwähnt, von der Seite her in den Grund des Penis ein, ihre Eintrittsstellen werden durch Spermamassen gekennzeichnet. Sie steigen dann schräg nach oben bis in die Mitte des Penis und enden am Beginn des Penisrohres. Die weitere Verfolgung der Vasa deferentia außerhalb des Penis gelang mir nicht, was wohl auf die außerordentliche Feinheit dieser Gebilde zurückzuführen ist. Bei starker Kontraktion der Blasenmuskulatur kann, wie nebenstehende Textfig. 4 zeigt, der Penis eine vollkommene Gestaltveränderung

erfahren. Das Penisrohr ist in einem solchen Falle gar nicht mehr sichtbar, sondern erscheint in den Boden der Vesicula seminalis einbezogen, wodurch eben dieses, von den andern so ganz verschiedene Bild zustande kommt.

Die Keimstöcke liegen stets rechts und links vom Darm, knapp vor den Pharyngealdrüsen, die sich auch noch unter die Keimstöcke schieben. Die Keimstöcke schmiegen sich innig an die Dotterstöcke an und stellen bald eiförmige (*M. lineata* und *M. balanocephala*), bald nierenförmige Zellhaufen dar (*M. balanocephala*); im ersten Falle erscheinen sie mit dem breiten Ende nach hinten gerichtet[1]. Bei *M. fuhrmanni* ist eine sehr geringe Zahl hintereinander angeordneter Keimzellen vorhanden, ich konnte höchstens jederseits zwei bis drei relativ große Keime zählen, von denen die am meisten in der Entwicklung vorgeschrittenen dem Pharynx zunächst gelegen waren. Die Keimstöcke sind immer von einer Membran umhüllt, deren platte Zellen bei *M. balanocephala* allein deutlich sichtbar waren. Zwischen den Keimen finden wir ein von spindeligen Zellen gebildetes Reticulum, welches hier deutliche Septen bildet.



Textfig. 4.
Monocelis balanocephala. Penis mit stark kontrahiertem Boden.

Die Keimzellen selbst lassen keine Besonderheiten erkennen, nur bei *M. fuhrmanni* bemerkte ich in den Kernen der größten Keimzellen einen sehr ansehnlichen eosinophilen Nucleolus, in dessen Nähe Chromatinfäden in ähnlicher Anordnung lagen, wie sie z. B. Böhmig (2, Taf. XX, Fig. 9) für *Procerodes ulvae* beschrieben und abgebildet hat. Die Zahl der Fäden habe ich nicht mit Sicherheit feststellen können, und ebenso muß ich es dahingestellt sein lassen, ob sie der Länge nach gespalten waren oder nicht. Ferner sah ich im Plasma zweier Eizellen kleine dunkle Anhäufungen, die vielleicht als Kernreste aus der Umgebung aufgenommener Zellen zu deuten waren.

Die Dotterstöcke nehmen die lateralen Partien des Körpers zu beiden Seiten des Darmes ein; sie treten rostrad etwas hinter dem Beginn der Hoden auf und erstrecken sich caudad bis in die Nähe des männlichen Copulationsapparates. Sie bestehen aus einzelnen Follikeln, von denen jeder von einer Tunica propria umhüllt ist; nur bei *M. fuhrmanni* gelang

[1] Die Größenverhältnisse sind folgende, *M. lineata* Breite etwa 50—60 μ, Höhe etwa 30—40 μ, Länge etwa 40—60 μ. *M. balanocephala* Breite etwa 100 bis 210 μ, Höhe etwa 70—80 μ, Länge etwa 90—95 μ.

es mir nicht, diese Tunica nachzuweisen. Überhaupt zeigt hier das ganze Organ ein etwas andres, mehr einheitliches Aussehen, da die Follikel sehr eng aneinander gepreßt sind und sich schwer voneinander abgrenzen lassen.

Die Oviducte beginnen in gleicher Höhe wie die Dotterstöcke und verlaufen zunächst an der innern Seite der Längsnerven; hinter der Pharyngealtasche biegen sie gegen die Medianebene und vereinigen sich zu einem unpaaren Gang, welcher auf der Ventralseite des Körpers verläuft und über das männliche Copulationsorgan hinweg zum Antrum femininum zieht (Taf. VI, Fig. 16 u. 19 und Textfig. 3). Eine auffallend starke Biegung macht hierbei der Oviduct von *M. fusca*. Da bei dieser Form der Penis sehr ansehnlich ist, wird der Oviduct gezwungen, zunächst eine scharfe Biegung nach oben zu machen, wie aus Taf. VI, Fig. 16 ersichtlich ist, um sich dann allmählich der Ventralseite wieder zuzuwenden. In ihren vorderen Partien zeigen die Oviducte einen nicht unerheblich kleineren Durchmesser als in dem hinteren unpaaren Abschnitt; so beträgt beispielsweise für *M. lineata* der Durchmesser in der Höhe des Penis 11,68 μ, im paarigen Teile 7,3 μ, bei *M. balanocephala* 24,8 im unpaaren Teil und 8,76 μ im paarigen, *M. fuhrmanni* zeigt 6,57 und 5,84 μ.

Die Wandung des Oviducts besteht bei *M. lineata* und *fuhrmanni* aus einem ziemlich hohen, nicht eingesenkten Epithel mit deutlichen Kernen und einer Muscularis, welche sich bei *M. lineata* aus einer dickeren Ring- und schwächeren Längsfaserschicht zusammensetzt, während ich bei *M. fuhrmanni* nur eine zarte Längsmuskelschicht erkennen konnte. *M. balanocephala* zeigt insofern andre Verhältnisse, als das Epithel aus eingesenkten Zellen besteht. Die Muskulatur verhält sich wie bei *M. lineata*. Cilien habe ich sicher nur bei *M. balanocephala* nachweisen können. Besondere Erwähnung verdienen bei *M. balanocephala* große birnförmige Zellen, welche vornehmlich, aber nicht ausschließlich, der Dorsalseite des unpaaren Oviducts ansitzen. Sie fallen durch ihre relativ ganz kolossale Größe auf (Taf. VI, Fig. 25); ihre Höhe beträgt 32, die Breite 19,2 μ. Die ansehnlichen Kerne besitzen einen Durchmesser von 7,68, das Kernkörperchen von 2,56 μ. Das Plasma der Zellen färbt sich mit Ausnahme des proximalen Teiles, in dem der Kern gelegen ist, nur sehr schwach mittels Hämatoxylin-Eosin und enthält große, scharf abgegrenzte Vacuolen, die von stark blau gefärbten, zuweilen fädigen Massen erfüllt sind. Diese Zellen scheinen ihrer außerordentlichen Ähnlichkeit wegen, die sie mit den Epithelzellen besitzen, eben solche zu Drüsen umgewandelte Zellen zu

sein, da die in den Vacuolen vorhandenen Massen nur als Secret zu deuten sind. Ich möchte übrigens hervorheben, daß ähnliche Zellen auch an den Oviducten vor ihrer Vereinigung zum unpaaren Eileiter zu beobachten sind, nur erreichen sie hier nicht jene exquisite Größe, verhalten sich aber färberisch ganz gleich (Taf. VI, Fig. 21). Das Lumen der Oviducte ist an manchen Stellen außerordentlich eng, kaum sichtbar, an andern Stellen sehr ansehnlich (Taf. VI, Fig. 24) und erscheint zuweilen von Spermamassen erfüllt.

Als Antrum femininum möchte ich den Endabschnitt des Oviducts, in welchen eosinophile Drüsen von allen Seiten her einmünden, bezeichnen. Eine deutliche Abgrenzung dieses Antrums ist im übrigen nicht zu erkennen, und nur bei *M. balanocephala* mündet in diesen drüsenführenden Teil von hinten her ein kleines, sackförmiges Divertikelchen ein, welches eine Länge von 44 und eine Breite von 8,96 μ besitzt. Es ist von einem mit langen nach hinten gerichteten Cilien versehenen Epithel ausgestattet, seine Muskulatur zeigt dieselben Verhältnisse wie die des Oviducts.

Bei allen untersuchten Formen finden wir zwischen dem Pharynx und dem männlichen Copulationsapparat im unpaaren Oviduct eine mehr oder weniger modifizierte Partie, die entweder durch einen oder durch zwei (*M. balanocephala*) Poren mit der Außenwelt in Verbindung steht. Da dieser Teil stets Sperma enthält (Taf. VI, Fig. 15, 16, 19, 23), werden wir ihn als Bursa seminalis bezeichnen müssen, wie dies für *M. lineata*, *M. fusca* und *M. bipunctata* bereits von Graff geschehen ist, der allerdings die Ausmündungsstelle des weiblichen Apparates überhaupt an diese Stelle verlegte. Da die Bursa seminalis bei den einzelnen Species nicht unbedeutende Verschiedenheiten aufweist, so erscheint eine getrennte Besprechung nach den Arten vorteilhaft.

Bei *M. lineata* trifft man beiläufig in der Mitte zwischen dem Mund und der männlichen Geschlechtsöffnung auf die schon von Graff beschriebene Bursa seminalis, die folgenden Bau zeigt. Vom Oviduct führt ein aus eingesenktem Epithel und ziemlich starken Ringmuskeln gebildeter kleiner Gang zu großen, kammerartigen Räumen, die teils mit Spermien, teils mit Secret erfüllt sind (Taf. VI, Fig. 15 u. 19). Die Deutung dieser Räume in histologischer Beziehung ist äußerst schwierig. Auf Grund meiner Präparate möchte ich annehmen, daß es sich um sehr vergrößerte, birnförmige Zellen handelt, deren Plasma vollständig vacuolisiert ist. Diese Anschauung läßt sich damit begründen, daß neben diesen vacuolisierten Zellen kleinere, aber gleichgestaltete zu finden sind (Taf. VI, Fig. 15), die noch mit Plasma erfüllt sind und einen

großen, runden Zellkern besitzen, und es hat tatsächlich den Anschein, als ob diese Zellen in die vorerwähnten Kammern sich umwandelten. Diese mit Sperma erfüllten Höhlen münden, wie Fig. 15 und 19 erkennen lassen, von der Dorsalseite her in die gewöhnlich röhrenförmige Bursa, die jedoch in einzelnen Fällen durch Spermamassen aufgetrieben war. Die Bursaöffnung ist von zahlreichen, relativ großen, schlauchförmigen, fast die Hälfte der Körperdicke einnehmenden Drüsen umgeben, welche an manchen Präparaten bei Doppelfärbung mit Hämatoxylin-Eosin eine mehr violette, bei andern eine mehr rote Farbe aufwiesen.

An *M. lineata* schließt sich bezüglich des Baues der Bursa *M. fusca* an. Während aber bei *M. lineata* das Bursarohr an seiner Spitze keine konstante Erweiterung aufweist, schließt sich hier eine solche von platter, linsenförmiger Gestalt an dasselbe an (Taf. VI, Fig. 16), und in diese münden die von Sperma erfüllten Kammern. Eine ähnliche Schilderung für diese Art findet sich schon in der Monographie Graffs (8, S. 423), nur hat sich Graff über die Bedeutung der Blasen als modifizierte Zellen nicht ausgesprochen.

Bezüglich *M. bipunctata* kann ich keine weiteren Angaben machen, doch scheint sich diese Form an *M. fusca* bzw. *M. lineata* anzuschließen.

M. balanocephala zeigt ganz andre Verhältnisse. Vor der männlichen Geschlechtsöffnung erweitert sich der Oviduct plötzlich zu einem ansehnlichen Querspalt, der eine Breite von 64,6 und eine Höhe von 10,6 μ besitzt. Derselbe, von Böhmig Bursa copulatrix benannt (1, S. 8), kommuniziert durch zwei rechts und links von der Medianebene gelegene Poren mit der Außenwelt. In diese Partie münden zahlreiche Schleimdrüsen ein, und bei einem Individuum waren an dieser Stelle Spermamassen angehäuft.

Bei *M. fuhrmanni* liegt an der Vereinigungsstelle der beiden Oviducte zum unpaaren Keimleiter (Textfig. 3) eine kugelige, blasige Erweiterung, die durch einen senkrecht zur Ventralseite absteigenden Gang sich nach außen öffnet (Taf. VI, Fig. 23). Die Wandung dieser Blase besteht aus einem feinmaschigen Protoplasma, in welchem sich feine Ringmuskeldurchschnitte erkennen lassen (Taf. VI, Fig. 23 *m*). Der die Verbindung zur Außenwelt herstellende Gang wird von einem eingesenkten Epithel gebildet. Wie bei den früher erwähnten Formen fand ich auch hier Spermamassen vor.

Wie aus den Arbeiten Brauns (3, S. 109) und Hofstens (11, S. 553) hervorgeht, sind *Mesostomum auditivum* Pless., *Mesostomum*

morgiense Pless., *Monotus relictus* Zacharias, *Automolus morgiensis* Braun, *Monotus lacustris* Zacharias identische Formen. *Mesostomum auditivum* wurde von Graff (8, S. 284) zu den Mesostomiden gestellt, von Zacharias (21, S. 505—516) hingegen zu den Monocelididen, und zwar speziell zu dem Genus *Monotus*, während es Braun (3, S. 109) in das Genus *Automolus* einreihte, da die weibliche Geschlechtsöffnung hinter der männlichen gelegen ist. Außer den genannten Forschern hat sich in der jüngsten Zeit Hofsten (11, S. 553) mit dieser Form beschäftigt. Er kommt zu der Überzeugung, daß sich dieses Turbellar weder dem Genus *Monotus* noch *Automolos* einreihen läßt, und führt deshalb eine generische Trennung durch.

Die Gründe, welche dazu führten, *Otomesostoma* den Monocelididen zuzurechnen, sind vornehmlich darin zu suchen, daß *Otomesostoma* eine Statocyste, einen Pharynx plicatus, folliculäre Hoden besitzt, und daß die Lagerung dei Keimstöcke eine ähnliche ist wie bei den typischen Monocelididen. Ein genauer Vergleich läßt nun aber erkennen, und ich beziehe mich auf die Untersuchungen Hofstens wie auf eigne, daß diesen Übereinstimmungen große Verschiedenheiten in der Organisation gegenüber stehen, so daß man eine schärfere Trennung der Genera *Monocelis* und *Otomesostoma* vornehmen muß. Diese Differenzen sind vor allen Dingen in gewissen Eigentümlichkeiten des Genitalapparates, im Bau des Nervensystems und im Vorhandensein von Wimpergrübchen, die in so charakteristischer Ausbildung nur bei *Otomesostoma* auftreten, gegeben. Auf anderweitige kleine Verschiedenheiten, die sich hinsichtlich des Epithels, des Hautmuskelschlauches, Drüsen usw. ergeben, will ich nicht weiter eingehen, da es sich da um Dinge handelt, die für die systematische Stellung von geringer Bedeutung sind und durch Anpassung an die Lebensweise hervorgerufen sein können.

Ich möchte übrigens hervorheben, daß meine Untersuchungen in bezug auf das Gehirn durchaus nicht mit denjenigen Hofstens übereinstimmen. Ich habe mich von einer so markanten Trennung einer sensoriellen und motorischen Partie, wie sie von Hofsten geschildert wird, nicht überzeugen können, und ich möchte auch Hofsten gegenüber bemerken, daß die Schilderung des Nervensystems, wie sie Lang (14, S. 67—69) für die marinen Tricladen gibt, doch nicht, nach den Untersuchungen Böhmigs, ohne weiteres aufrecht erhalten werden kann, besonders hinsichtlich der Sonderung in einen sensoriellen und motorischen Abschnitt, da wie Böhmig (2, S. 270) nachgewiesen, ein so exquisiter Sinnesnerv wie der Nervus opticus aus einer Gehirnpartie

entspringt, welche der motorischen Region LANGS zuzurechnen wäre.

Die angeführten Daten zeigen, daß in manchen Punkten wesentliche Übereinstimmung, in andern wieder wesentliche Differenzen zwischen dem Genus *Monocelis* und *Otomesostoma* bestehen. Immerhin möchte ich beide Gattungen in derselben Familie belassen, diese jedoch in die beiden Unterfamilien Monocelidinae und Otomesostomatinae zerlegen. Aus meiner Darstellung geht hervor, daß die GRAFFsche Familiendiagnose der Monocelididen einiger Änderungen bedarf, und es wären dieselben zu charakterisieren als: *Alloeocoela* von gestreckter oder mehr platter Form mit zwei oder drei, selten vier Geschlechtsöffnungen; mit zahlreichen Hodenfollikeln ventral zwischen Gehirn und Pharynx, mit an der Basis des Pharynx gelegenen Keimstöcken, Pharynx plicatus und Statocyste.

1. Subfamilie: Monocelidinae.

Monocelididen von langgestreckter Gestalt mit drei bzw. vier Geschlechtsöffnungen, von denen die der Bursa seminalis am meisten rostrad, die des Antrum femininum am meisten caudad gelegen ist. Pharynx cylindrisch, in der Längsachse des Tieres gelegen, Mündung nach hinten gerichtet. Hinterende verbreitert, mit Klebzellen versehen.

Genus *Monocelis* (Charakter der 1. Subfamilie).

Monocelis fuhrmanni n. sp.

Die Länge der konservierten, wahrscheinlich kontrahierten Tiere schwankt zwischen 0,7 und 0,5 mm, bei einem mittleren Querdurchmesser von 0,15 bis 0,18 mm. Die Gestalt von *M. fuhrmanni* ähnelt derjenigen der übrigen Monocelidinen, besonders kommen *M. lineata* und *M. fusca* in Betracht. Wie mir aus einer Skizze, die Dr. FUHRMANN nach dem lebenden Tier entwarf, ersichtlich wird (Taf. VI, Fig. 14), ist der Körper im allgemeinen linienförmig, vorn am schmalsten, und nimmt gegen das Hinterende an Breite zu. Das Hinterende selbst ist etwas abgeflacht und verbreitert, während der übrige Körper drehrund ist.

Der von einem farblosen Saum umgebene Körper ist hell lederfarbig. Diese Färbung ist möglicherweise an den Darminhalt gebunden, da nichts ersichtlich war, was als die Ursache dieser Färbung hätte gedeutet werden können. Die Mundöffnung findet sich im zweiten Körperdrittel, hinter ihr liegen die Geschlechtsöffnungen. Die erste

dicht hinter dem Munde befindliche ist die Bursaöffnung (Textfig. 3 *bö*); von ihr sind die beiden andern Genitalöffnungen, die ihrerseits nahe aneinander gerückt sind, durch einen größeren Abstand entfernt (Textfig. 3 ♀ und ♂). Die Zahl der Hoden ist verhältnismäßig klein, es sind etwa 30—40 vorhanden. Zu beiden Seiten des Darmes liegen die folliculär gebauten Dotterstöcke, die ebenfalls hinter dem Gehirn beginnen und sich bis zur weiblichen Geschlechtsöffnung erstrecken. Das männliche Copulationsorgan (Penis) ist sehr klein, annähernd birnförmig und entbehrt eines Stilettes. Sein Durchmesser liegt beiläufig zwischen 30 und 40 μ.

Die beiden Oviducte vereinigen sich hinter dem Pharynx zu einer blasenförmigen Bursa, die zugleich den Anfangsteil des unpaaren Oviducts darstellt.

Seitlich von der Statocyste liegen die wie bei *M. bipunctata* deutlich voneinander getrennten, mit rotem Pigment versehenen Augen.

Fundort: Triest.

Zu dieser Subfamilie ist möglicherweise auch das Genus *Hypotrichina* Calandruccio (5) zu ziehen, doch ist die Beschreibung, welche von Calandruccio gegeben wird, zuwenig genau, um einen genügenden Einblick in die Organisation zu gestatten. Die von ihm gegebenen Abbildungen sowie die Beschreibung lassen mich aber vermuten, daß es zu der ersten Unterfamilie gehört, da die Gestalt sowie die Form des Pharynx mehr an *Monocelis* als an *Otomesostoma* erinnern. Bezüglich des wesentlichen Punktes, nämlich der Zahl der Geschlechtsöffnungen, ist irgendwelche Entscheidung unmöglich.

2. Subfamilie: Otomesostomatinae.

Monocelididen von plumper Gestalt, mit zwei Geschlechtsöffnungen, die männliche vor der weiblichen; weibliche Hilfsapparate fehlen; vor der Vesicula seminalis eine Vesicula granulorum. Pharynx kurz, fast senkrecht zur Längsachse gestellt.

Genus *Otomesostoma*. Charakter der Subfamilie.

Literaturverzeichnis.

1. L. Böhmig, Turbellarien: Rhabdocöliden und Tricladen. Hamburger Magelhaensische Sammelreise 1902. Hamburg.
2. — Tricladenstudien. I. Tricladida maricola. Diese Zeitschr. Bd. LXXXI. Leipzig 1906.

3. M. Braun, Die rhabdocölen Turbellarien Livlands. Separatabdruck aus dem Archiv f. d. Naturkunde Liv.-, Ehst- u. Kurlands. Serie 2. Bd. V. Lief. 2. Dorpat 1885.
4. E. Bresslau, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Turbellarien. I. Die Entwicklung der Rhabdocölen u. Alloicölen. Diese Zeitschr. Bd. LXXVI. Leipzig 1904.
5. S. Calandruccio, Anatomia e sistematica die due specie di Turbellaria. Atti Accad. Gioenia sc. nat. Catania (4). Vol. X. Mem. 16. Catania 1897.
6. F. A. Forel et G. du Plessis, Esquisse générale de la faune profonde du Lac Léman. Bull. de la Soc. vaud. d. Sc. nat. Vol. XIII. 1874.
7. P. Francotte, Sur l'appareil excréteur des Turbellariés rhabdocoeles et dendrocoeles. Bull. Acad. roy. de Belgique. 3 sér. T. III. Bruxelles 1882.
8. L. v. Graff, Monographie der Turbellarien. I. Rhabdocoelida. Leipzig 1882.
9. — Turbellaria in: Dr. H. G. Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. IV. Bd. Würmer: Vermes. Leipzig 1904/5.
10. R. Hesse, Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen Tieren. II. Die Augen der Plathelminthen, insbesondere der tricladen Turbellarien. Diese Zeitschr. Bd. LXII. Leipzig 1897.
11. N. v. Hofsten, Studien über Turbellarien aus dem Berner Oberland. Diese Zeitschr. Bd. LXXXV. Leipzig 1907.
12. R. Jander, Die Epithelverhältnisse des Tricladenpharynx. Zool. Jahrbuch. Abt. f. Anat. Bd. X. Jena 1897.
13. O. S. Jensen, Turbellaria ad litora Norvegiae occidentalia. Turbellarier ved Norges vestkyst. Bergen 1878.
14. A. Lang, Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie und Histologie des Nervensystems der Plathelminthen. IV. Das Nervensystem der Tricladen. Mitt. d. Zool. Stat. Bd. III. 1882.
15. F. Leydig, Zoologisches. 1) Über einige Strudelwürmer. Arch f. Anat. u. Physiol. Asc. Jahrg. 1854.
16. A. Luther, Die Eumesostominen. Diese Zeitschr. Bd. LXXXII. Leipzig 1904.
17. O. F. Müller, Vermium terrestrium et fluviatilium, seu animalium infusorium, helminthicorum et testaceorum, non marinorum succinata historia. Vol. I. pars 2. Havniae et Lipsiae 1773.
18. A. S. Oersted, Entwurf einer systematischen Einteilung und speziellen Beschreibung der Plattwürmer, auf mikroskopische Untersuchungen gegründet. Mit Holzschnitten u. 3 Tafeln. Kopenhagen 1844.
19. S. Pereyaslawzewa, Monographies des Turbellariés de la mer noire. Odesse 1892.
20. F. v. Wagner, Zur Kenntnis des Baues der sogenannten Haftpapillen von Microstoma lineare Oerst. Zool. Anz. XIV. Jahrg. Leipzig 1891.
21. O. Zacharias, Studien über die Fauna des großen und kleinen Teiches im Riesengebirge. Diese Zeitschr. Bd. XLI. Leipzig 1885.

Erklärung der Abbildungen.

Bedeutung der Bezeichnungen:

af, Antrum femininum;
am, Antrum masculinum;
au, Augen;
aub, Anfhängeband;
bg, Bursagang;
bk, Bursakammern;
bl, Bursalumen;
böf, Bursaöffnung;
bs, Bursa seminalis;
bz, birnförmige Zellen;
c, Cilien;
d, Darm;
dec, Ductus ejaculatorius;
dep, Drüsenepithel;
dez, Darmepithelzellen;
dl, Darmlumen;
dn, dorsaler Nerv;
dr, Drüsen;
drg, Drüsenausführungsgang;
drz, Drüsenzellen;
en, Epithelkerne;
ep, Epithel;
epsch, Epithelialplattenschicht;
fs, Fortsatz;
g, Gehirn;
göf, Geschlechtsöffnung;
k, Commissur;
kd, Klebdrüsen;
kz, Klebzellen;
lan, lateraler Nerv;
lm, Längsmuskeln;
lmb, Längsmuskelbündel;
ln, Längsnerv;
m, Mesenchym;
mn, Mesenchymkern;
n, Kern;
N, Kern (frühere Nebensteinchen);
od, Oviduct;
p, Penis;
pg, Pigment;
ph, Pharynx;
plst, Plasmastränge;
pr, Penisrohr;
ptm, Protractormuskeln;
rm, Ringmuskeln;
sk, Secretklümpchen;
skb, Secretballen;
sp, Sperma;
sph, Spermahaufen;
st, Statocyste;
stfk, stiftchenförmige Körper;
stk, Stiftchenkappe;
stl, Statolith;
str, Statolithenrest;
stw, Statocystenwand;
vd, Vas deferens;
vn, ventraler Nerv;
vs, Vesicula seminalis.

Tafel VI.

Fig. 1. *Monocelis lineata*. Epithelzellen aus einem Längsschnitt. Oc. II. Obj. VI.

Fig. 2. *Mon. lineata*. Klebzellen aus einem Flächenschnitt. Oc. II. 1/12 Im.

Fig. 3. *Mon. lineata*. Pigmentfleck mit Statocyste; nach dem Leben (Zeichnung Prof. L. Böhmig).

Fig. 4. *Mon. lineata*. Dasselbe (Zeichnung Prof. L. Böhmig).

Fig. 5. *Mon. lineata*. Dasselbe (Zeichnung Prof. L. Böhmig).

Fig. 6. *Mon. lineata*. Flächenschnitt durch das Hinterende. Oc. I. Obj. III.

Fig. 7. *Mon. fuhrmanni*. Längsnerv und Lateralnerv mit Commissuren; nach einem tangentialen Sagittalschnitt. Oc. I. Obj. III.

Fig. 8. *Mon. lineata*. Querschnitt durch die Statocyste. (Hämatoxylin-Eosin.) Oc. I. Obj. VI.

Fig. 9. *Mon. lineata.* Dasselbe. (Eisenhämatoxylin-Eosin.) Oc. I. Obj. VI.

Fig. 10. *Mon. fuhrmanni.* Dasselbe. (Hämatoxylin-Eosin.) Oc. I. Obj. VI.

Fig. 11. *Mon. lineata.* Statocyste; nach dem Leben. (Zeichnung Prof. L. Böhmig.) 1/20 Im.

Fig. 12. *Mon. lineata.* Schema des Gehirns und der daraus entspringenden Nerven, nach Flächenschnitten. Oc. I. Obj. III.

Fig. 13. *Mon. fuhrmanni.* Penis, nach einem Querschnitt. Oc. I. Obj. V.

Fig. 14. *Mon. fuhrmanni.* Habitusbild; nach dem Leben (Zeichnung Dr. F. Fuhrmann).

Fig. 15. *Mon. lineata.* Bursa seminalis, nach einem Längsschnitt; zwei hintereinander gelegene Schnitte kombiniert. Oc. I. Obj. V.

Fig. 16. *Mon. fusca.* Schematischer Sagittalschnitt zur Darstellung des Copulationsapparates. Oc. 0. Obj. I.

Fig. 17. *Mon. lineata.* Penis, nach einem Querschnitt; zwei hintereinander gelegene Schnitte kombiniert. (Eisenhämatoxylin-Eosin.) Oc. II. Obj. V.

Fig. 18. *Mon. lineata.* Retinakolben. (Eisenhämatoxylin-Eosin.) Oc. I. Obj. VI.

Fig. 19. *Mon. lineata.* Schema des Copulationsapparates nach Sagittalschnitten. Oc. II. Obj. III.

Fig. 20. *Mon. balanocephala.* Penis, nach einem Querschnitt. (Zeichnung Prof. Dr. L. Böhmig.) Oc. 0. Obj. VI.

Fig. 21. *Mon. balanocephala.* Dasselbe nach einem Längsschnitt. (Zeichnung Prof. Dr. L. Böhmig.) Oc. 0. Obj. VI.

Fig. 22. *Mon. balanocephala.* Penis, nach einem Querschnitt. (Zeichnung Prof. Dr. L. Böhmig.) Oc. 0. Obj. VI.

Fig. 23. *Mon. fuhrmanni.* Querschnitt durch die Bursa seminalis. Zwei Schnitte kombiniert. Oc. I. Obj. V.

Fig. 24. *Mon. balanocephala.* Querschnitt durch den Oviduct, im paarigen Teil desselben. (Zeichnung Prof. Dr. L. Böhmig.) Oc. I. Obj. VI.

Fig. 25. *Mon. balanocephala.* Querschnitt durch den Oviduct, im unpaaren Teil, vor der Bursa. (Zeichnung Prof. Dr. L. Böhmig.) Oc. I. Obj. V.